

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-031008

(43)Date of publication of application : 19.02.1982

(51)Int.Cl.

G05D 3/12
D05B 69/18
H02P 3/04

(21)Application number : 55-106099

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 31.07.1980

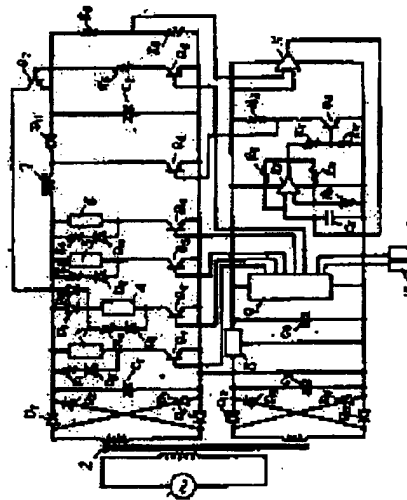
(72)Inventor : SHINOZAKI NOZOMI
NEGI SHIGEO
DOI TAKASHI

(54) SEWING MACHINE DRIVING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To elevate the stop position accuracy of the needle, by constituting so that the discharged charge of a capacitor which has been charged up to high voltage in advance is operated on a brake coil.

CONSTITUTION: A booster type chopper circuit is constituted of a transistor (TR) Q5, a choke coil 7, a diode D11, and a capacitor C2, and to its output is obtained voltage which is higher than its input. When a stop signal is generated by a microcomputer 9, TRs Q6, Q7 and Q2 are turned on, therefore, charge stored in the capacitor C2 is discharged to a brake coil 4 through the TR Q7 and a diode D8. By this discharge, a current of the coil 4 rises very swiftly. As a result, a time attaining to starting to decrease a speed after a stop signal has been inputted, and a time attaining to stop are greatly shortened. Accordingly, a sliding angle extending from a stop signal generated position to stop is greatly reduced, according to which the stop position accuracy is elevated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報 (A)

昭57—31008

① Int. Cl.³

G 05 D 3/12

D 05 B 69/18

H 02 P 3/04

識別記号

庁内整理番号

6432—5H

7633—4L

6751—5H

② 公開 昭和57年(1982)2月19日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 5 頁)

④ ミシン駆動装置

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑤ 特 願 昭55—106099

⑥ 発 明 者 土肥隆

⑦ 出 願 昭55(1980)7月31日

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑧ 発 明 者 篠崎望

⑨ 出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

門真市大字門真1006番地

⑩ 発 明 者 根木茂雄

⑪ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1 ページ

1. 発明の名称

ミシン駆動装置

2. 特許請求の範囲

(1) モータの回転力をミシンに伝達し、これを駆動するための電磁クラッチのクラッチコイルと、上記ミシンに制動力を与えるための電磁ブレーキのブレーキコイルと、上記ミシンを針位置に停止させるための針位置信号発生部と、上記クラッチコイルおよびブレーキコイルを駆動させるための直流電源と、この直流電源電圧より高い電圧発生部と、この電圧発生部により充電されるコンデンサとを備え、上記針位置信号発生部の発生信号に応じて、上記コンデンサの放電電荷を上記ブレーキコイルに作用せしめることを特徴とするミシン駆動装置。

(2) 上記コンデンサの充電電圧を一定電圧に制御することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のミシン駆動装置。

(3) 上記電圧発生部はインダクタンス素子と、こ

2 ページ

のインダクタンス素子を断続するスイッチング素子よりなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のミシン駆動装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、モータの回転力をミシンに伝達し、これを駆動するための電磁クラッチ機構と、上記ミシンに制動力を与えるための電磁ブレーキ機構を有する工業用ミシンの駆動装置に係る。

従来この種の電磁クラッチ・ブレーキ機構はコルタ等の摩擦材を備えたクラッチリングおよびブレーキリングが軸方向に可動するように配置されていて、連続回転するモータのトルクをこの摩擦材を介して電磁力により、出力軸に伝え、あるいは制動をかけるよう構成されている。したがって、1対のコイル、すなわちクラッチコイルとブレーキコイルを備えていて、出力軸はクラッチコイルに通電することにより加速し、ブレーキコイルに通電することにより減速することとなる。

近年、工業用ミシンの制御技術は急速に進歩をとげ、縫製作業の効率向上は著しいものがある。

これは、IC、LSI、さらにはマイクログコンピュータへと年々進歩する論理技術の進歩により、前記クラッチコイル、ブレーキコイルをはじめ、ミシンを制御するための多くのソレノイド、例えば、糸切ソレノイド、糸払ソレノイド、返し縫いソレノイド、布押えソレノイド等を、ミシン速度および針位置に関連づけて自在に制御できるようになったからに他ならない。しかしながらこれらコイルおよびソレノイドはいずれもインダクタンスを有し、当然のことながら、オンオフ時に遅れが生じ、この遅れは制御性を著しく阻害する。特にクラッチコイル、ブレーキコイルの遅れは、クラッチ・ブレーキ機構が前述のように軸方向に可動するクラッチ、ブレーキリングを有する構造であるだけに速度制御の不安定性、針定位停止精度の悪化を誘起する等、致命的な問題となる。特にブレーキコイルのオン時電流立ち上りの遅れは、制動力の遅れをもたらし、これが停止信号発生位置より、実際停止位置までのずれを大きくし、針定位停止精度を悪くする大きな要因となる。

5 ページ

動作を行う。糸払動作は、通常数10msにて終了させる。

第2図は、速度、クラッチ電流、ブレーキ電流について、前記第1図の t_1 より t_2 区間を、より詳細に示したもので、これにより、従来の動作の問題点を詳述する。

時刻 a にて(第1図における時刻 t_1 に相当)ペダルが踏み返されると、ただちにクラッチはオンされ電流は流れはじめ、クラッチコイルの有するインダクタンスに応じて電流は増加する。クラッチ電流の上昇遅れと、それに応じたクラッチリングの移動時間遅れにより、時刻 b にてはじめてミシンは回転をはじめ。速度は速度 b_0 になるようフィードバック制御されているが、速度立ち上り時のオーバーシュートおよびアンダーシュートを経て速度 b_0 に安定する。クラッチ電流は、検出速度に応じて適当なデューティで断続している。そして時刻 c に到り、糸切のための負荷がかかりはじめ、速度は低下しはじめる。それに応じてクラッチ電流は増加するが、速度は速度 b_0 に低下す

る。本発明は、かかる現状問題点に鑑みてなされたものであって、あらかじめ高い電圧迄充電させておいたコンデンサの放電電荷をブレーキコイルに作用させることによって、上記停止信号発生位置より、実際停止位置までのずれを小さくし、針定位停止精度の向上を目指したものである。

第1図は工業用ミシン制御の一般的な動作パターンを示すもので、時刻 t_0 にてペダルを踏み込むと、クラッチ電流が流れ、ミシン速度は上昇する。時刻 t_1 にてペダルを中立に戻すと、クラッチ電流は減衰し、ブレーキ電流が流れ、ミシンは急速に減速し、ミシンは低速に安定運転すべく、クラッチ電流は、断続される。そして時刻 t_2 にて針下位置信号を得て、クラッチ電流は減衰し、再びブレーキ電流が流れ、ミシンは針下位置に停止する。その後、時刻 t_3 に到り、ペダルを踏み返すと、ミシンは再び低速で運転し、糸切動作を行い、ほぼ半回転して、時刻 t_4 に到り、針上位置信号を得て、クラッチ電流は減衰し、ブレーキ電流が再び流れて、ミシンは針上位置に停止し、同時に糸払

6 ページ

る。その後糸切負荷が終了することにより、速度は回復し、速度 b_0 に安定する。時刻 t_5 に到り(第1図における時刻 t_4 に相当)針上位置信号を得て、クラッチはオフし、ブレーキがオンする。ブレーキ電流は、そのコイルの有するインダクタンスに応じて増加する。ブレーキ電流が増加し、あるアンペアターンに達すると、ブレーキリングは吸引され、時刻 g に到り制動力が働きはじめ、その後、機械系の有する慣性と前記制動力に応じた傾きてミシン速度は低下し、時刻 h にて停止する。針上位置信号を得てから速度が低下しはじめる迄の時間 T_0 と、それから停止に到る迄の時間 T_1 と、が問題であり、一般的に $T_0=10\text{ms}$ 、 $T_1=20\text{ms}$ 程度であり、針上位置信号より停止迄の角度は約 1° 程度である。この停止迄の角度は下記の様な種々の要因により、ばらつきが生じ、これが停止位置精度となる。

- (1) 停止信号が入力された時の速度。速度は速度 b_0 になるようフィードバック制御されているが、寸前に糸切負荷がかかる等による速度の降

アモリ
ち込みおよびその反動によるオーバーシュート等により、速度 b よりずれが生じる。この糸切負荷の重さは、糸の太さや糸の切り具合により異ってくるので、それに応じて速度も変動することになる。

(2) 電源電圧の変動、電源電圧が高い程、ブレーキ電流の立ち上りは早くなり、当然時間 T_0 および時間 T_1 は小さくなる。

(3) 温度変化、ブレーキ機構部の温度が高くなる程、コイルの電流低下および摩擦材の摩擦係数低下により、制動力は低下し、時間 T_0 および時間 T_1 は大きくなる。

以上のような種々な要因により、針停止位置精度にばらつきが生じ、目標とする位置に対して±5°程度となるのが一般である。これが、糸抜け、針折れ等のミシン機能障害を起す要因となる。

以上述べた現状問題点を分析する時、針停止位置精度を向上させるためには、前述の時間 T_0 および時間 T_1 を小さくし、針停止位置信号を得てから、実際に停止する迄の滑り角度を小さくする

ことが、最も重要であることは、明らかとなっている。本発明は、かかる観点よりなされたものであって、以下本発明をその一実施例を示す第3図第4図を併せて説明する。

第4図において、1は交流電源、2は電源トランス、3はクラッチコイル、4はブレーキコイル、5は糸切り用ソレノイド、6は糸払用ソレノイド、7はチョークコイル、8は定電圧用IC、9はマイクロコンピュータ、10はOPアンプ、11はコンパレータ、12は針下位置信号発生器、13は針上位置信号発生器、 $D_1 \sim D_{10}$ はダイオード、 $Q_1 \sim Q_8$ はトランジスタ、 $C_1 \sim C_5$ はコンデンサ、 $R_1 \sim R_{10}$ は抵抗器である。上側のラインは負荷駆動用電源であり、電流容量は大きく、コンデンサ C_1 間はDC24Vの非安定化電源となっている。下側のラインは、制御用電源であり、電流容量は小さく、コンデンサ C_2 間は、DC5Vの安定化電源となっている。それら両電源のグラウンドラインは、共通となっている。マイクロコンピュータ9には、針下位置信号発生器12より針下位置信

9ページ
号が針上位置信号発生器13より針上位置信号がさらに図示しないペダル位置信号、速度信号等が入力されて、各負荷トランジスタの駆動信号を出力するよう構成されている。クラッチコイル3には、マイクロコンピュータ9の出力信号によるトランジスタ Q_1 はオン、オフに伴って、第1図Eのような断続電流が流れる。抵抗器 R_1 およびダイオード D_1 はフライホイール回路を構成し、電流の減衰が調整される。同様に、ブレーキコイル4にはマイクロコンピュータ9の出力信号による、トランジスタ Q_2 のオンオフに伴って、第1図Fのような断続電流が流れる。抵抗器 R_2 およびダイオード D_2 はフライホイール回路を構成し、電流の減衰が調整される。また同様に糸切り用ソレノイド5および糸払用ソレノイド6は、マイクロコンピュータ9の出力により、第1図GおよびHのように制御される。抵抗 R_3 、ダイオード D_3 および抵抗 R_4 、ダイオード D_4 はそれぞれフライホイール回路である。

OPアンプ10は、マルチバイブレータを構成

10ページ
している。例えば抵抗器の関係を $R_1 = 0.86 R_{10}$ に選ぶと、周波数 $f = 1/2 C_1 R_1$ (Hz) なる方形波出力を得る。このOPアンプ10の出力に接続されたトランジスタ Q_5 およびさらにその出力に接続されたトランジスタ Q_6 は、上記周波数にてオンオフを繰り返す。トランジスタ Q_5 、チョークコイル7、ダイオード D_{11} 、コンデンサ C_2 は、昇圧型チョップ回路を構成している。トランジスタ Q_5 がオンのとき、チョークコイル7にたくわえられた電磁気エネルギーは、トランジスタ Q_6 がオフになると、ダイオード D_{11} を通して放出され、コンデンサ C_2 を充電させる。トランジスタ Q_5 の発振周期を T 、そのうちオフ時間を T_{OFF} 、コンデンサ C_1 間電圧を V_{01} 、コンデンサ C_2 間電圧を V_{02} とすると $V_{02} = V_{01} \cdot T/T_{OFF}$ なる関係が成立し、このチョップ回路の出力は、入力より高い電圧が得られる。

コンパレータ11は、電圧比較器として動作する。コンデンサ C_2 間電圧は、抵抗器 R_6 および R_7 で分割されて、コンパレータ11に入力され、そ

12ページ
れが規定値迄充電されると、コンデンサC₂間をクランプし、OPアンプ10の発振を停止し、トランジスタQ₅をオフに保持する。これによりコンデンサC₂は、一定値迄充電された状態で待機することになる。その後コンデンサC₂は自己放電や、抵抗器R₄、R₇回路への放電により、その充電電圧が低下し、一定値迄充電電圧が低下すれば再びOPアンプの発振がはじまり、再充電されることになる。

その後、図1図における時刻t₄(第3図においては時刻t'₄)に到り、停止信号がマイクロコンピュータより発せられると、トランジスタQ₄およびQ₇はオンとなる。このとき、同時にトランジスタQ₂もオンされるので、コンデンサC₂にたくわえられた充電電荷は、トランジスタQ₇およびダイオードD₅を介してブレーキコイル4に放電される。この放電により、コンデンサC₂間の電圧は低下するが、コンデンサC₁間電圧を下まわった時点より、ブレーキコイル4への電力供給は電源側へ切り替ることになる。コンデンサC₂

間に充電される電圧は、コンデンサC₁間電圧に比べ、かなり高く設定されているので、コンデンサC₂の放電によるブレーキコイル電流の立ち上りは、かなり早く、第3図B'のような波形となる。これにより停止信号が入力されてから減速が低下しはじめる迄の時間T₂および停止に到る迄の時間T₁は大巾に短くなり、第3図B'のようになる。したがって、停止信号発生位置より停止迄の滑り角度は、従来例に比べ大巾に小さくなり、これに応じて、前述のような理由により停止位置精度は向上することになる。

設計的にはコンデンサC₂の容量および充電電圧が重要な要素となり、放出エネルギー $\frac{1}{2} \cdot C_2 \cdot (V_{C2}^2 - V_{C1}^2)$ がブレーキコイル4を駆動するのに足る大きさを有することが必要である。実験に依れば、V_{C1}=24V、V_{C2}=72VとしC₂=1000μFとすれば、充分な効果を有し、停止信号発生位置より停止迄の滑り角度は、従来のものが約15°であったのに対し約5°に小さくなり、これに伴い、停止位置精度は、従来のものが±6°

13ページ
であったのに対し±3°に大巾に向上した。

また、コンバータ11の働きにより、電源電圧が変動してもコンデンサC₂の充電電圧は一定値に制御されているので、電源電圧変動による制動力の変化は生ぜず、停止位置のずれも発生しないことになる。

さらに本採用ソレノイドの動作は、通常第1図Hに示すパターンとなっている。すなわち、最終の針上信号発生時より、数10ms間だけオンするようプログラムされている。したがってこの信号と同期して、トランジスタQ₇を動作させ、コンデンサC₂を放電させることは、回路構成を簡略化するために有効である。

上記実施例においては、コンデンサC₂を高い電圧に充電するために、昇圧型チョッパ回路を示したが、本発明は、この手段に限定されるものではない。例えば、同系統の手段としてスイッチングレギュレータや、リンギングコンバータと称される公知の手段があり、あるいは最も単純な手段として、電源トランス2にもう一つ2次巻線を施

14ページ
け、高い電圧を得るものなど、当然本発明に含まれるものである。

また上記実施例においては、コンデンサC₂の充電電圧は、高くかつ一定値に制御されるものとして示したが、本発明はこれが一定値に制御されるものに限定されるものではない。一定値に制御されなくとも、停止迄の滑り角度を小さくし、停止位置精度を向上させるために、充分の効果はあり、本発明の主旨に反するものではないからである。

上記実施例から明らかなように、本発明は、あらかじめ高い電圧迄充電させておいたコンデンサの放電電荷をブレーキコイルに作用させることによって、停止信号発生位置より、実際停止位置までの滑り角度を小さくし、それにより停止位置精度向上を目指したものであって、種々の外的要因、例えば、糸切負荷の変動、電源電圧変動、周囲温度の変化等の場合においても、良好な停止位置精度が得られ、これにより、いかなるマシンに採用しても糸抜けや針折れ等の機械障害を排除できる

特、大きな効果を実現するものである。

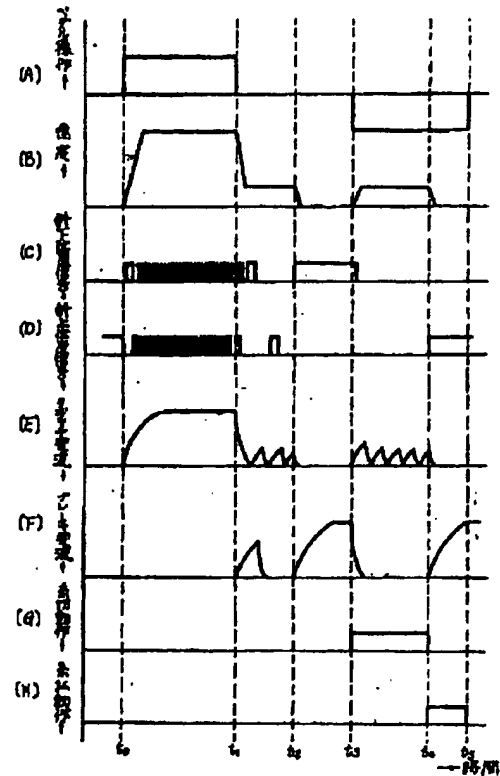
4. 図面の簡単な説明

第1図は工業用ミシンの一般的な動作特性図、第2図は、従来の工業用ミシンにおける糸切動作時より停止に到る動作特性図、第3図は本発明における上記第2図に対応する動作特性図、第4図は本発明の一実施例を示すミシン駆動部電の回路図である。

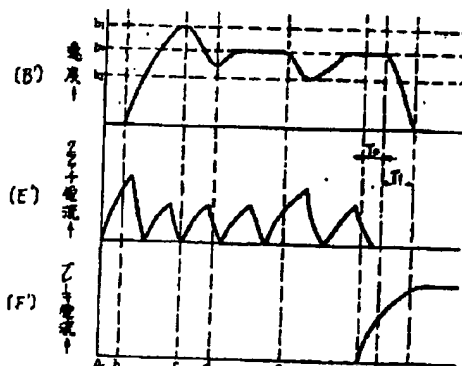
2……電源トランス、3……クラッチコイル、4……ブレーキコイル、7……チョークコイル（インダクタンス素子）、12……針下位置信号発生器、13……針上位置信号発生器、C₂……コンデンサ、Q₅……トランジスタ（スイッチング素子）。

代理人の氏名 弁護士 中 尾 敏 男 ほか1名

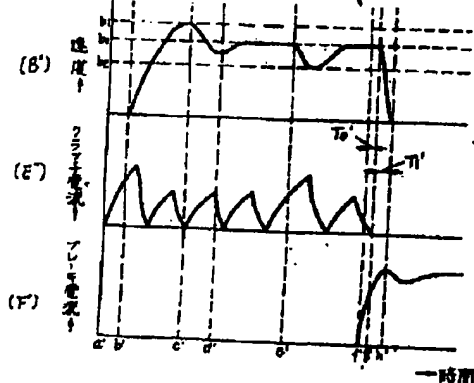
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

